

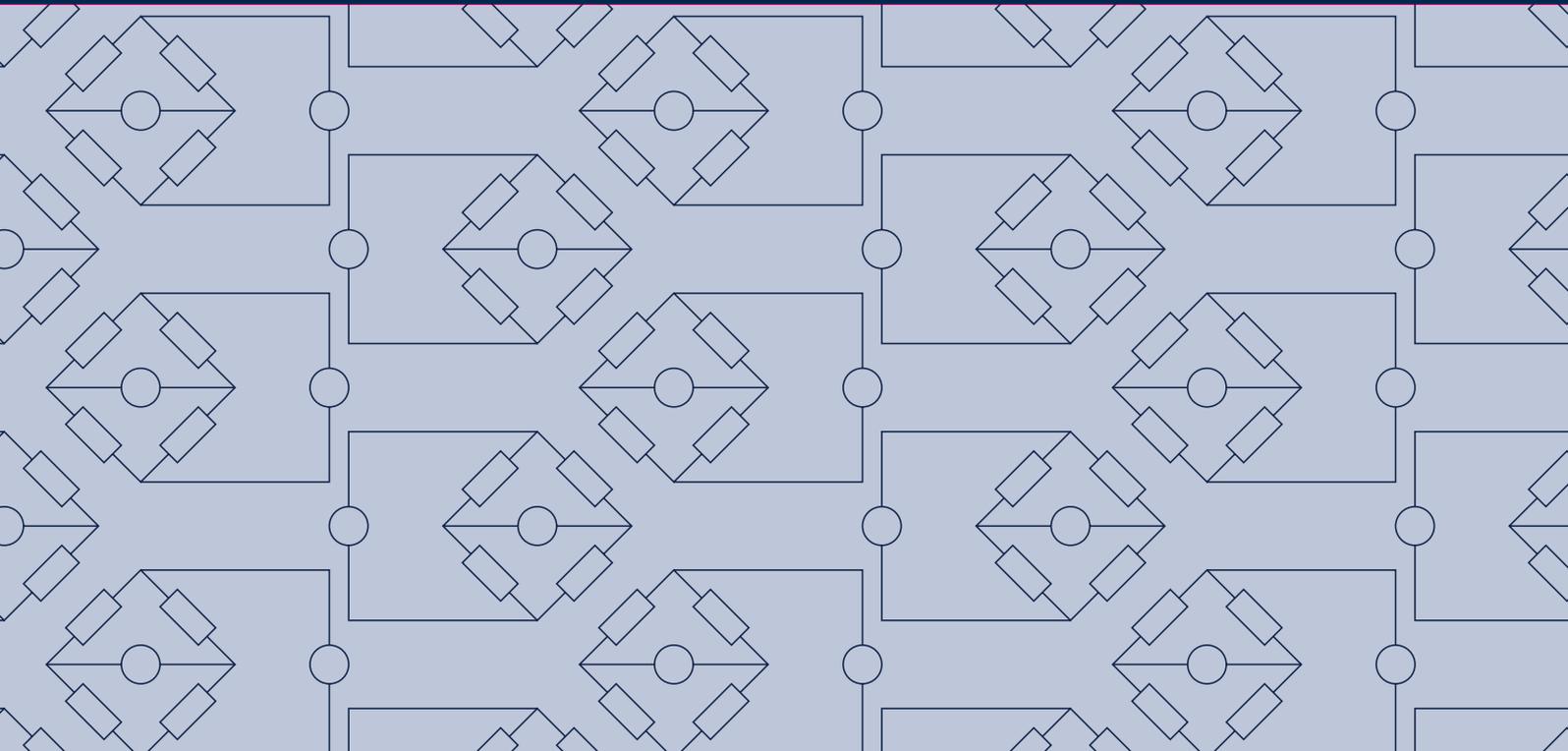
First Sensor 

is now part of



Auswahl des passenden Drucksensors

Whitepaper



Auswahl des passenden Drucksensors

1. Einführung

Bei der Wahl des richtigen Drucksensors muss neben dem passenden Druckbereich die physikalische Messmethode der Druckmessung beachtet werden. Drucksensoren messen einen aktuellen Druck im Vergleich zu einem

Referenzwert und lassen sich in Absolut-, Relativ- und Differenzdrucksensoren unterteilen (Bild 1). Im Folgenden sollen diese Begriffe anhand der piezoresistiven Drucksensoren von First Sensor näher erklärt werden.

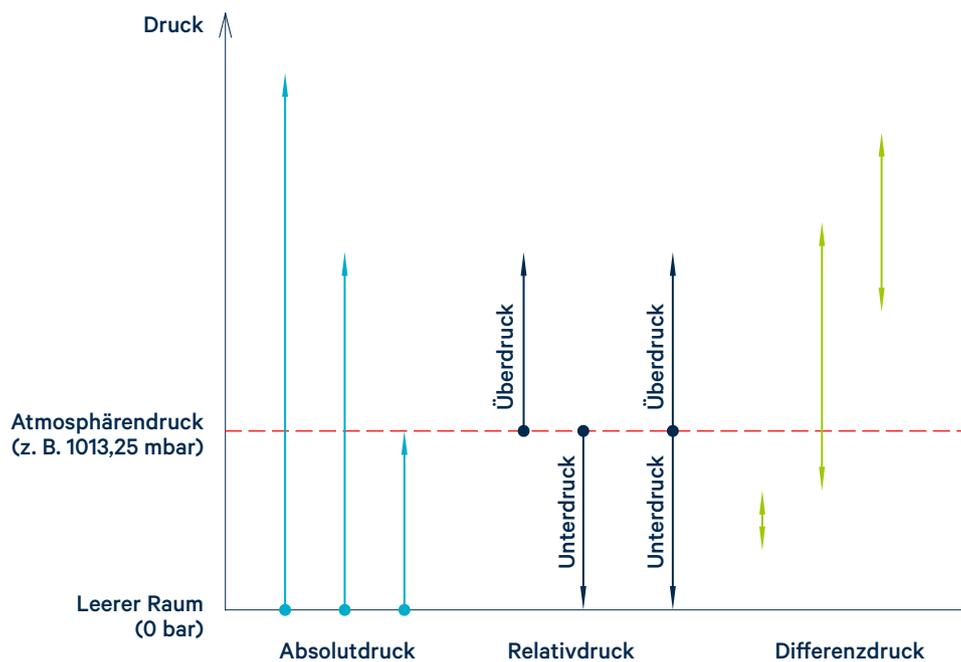


Bild 1: Vergleich von Absolut-, Relativ- und Differenzdruck

Auswahl des passenden Drucksensors

2. Absolutdruck

Absolutdruck ist der Druck bezogen auf den leeren Raum (Druck Null). Absolutdrucksensoren messen den Druck im Vergleich zu einem im Sensorelement eingeschlossenen Vakuum (Bild 2). Das Referenzvakuum sollte dabei so klein sein, dass es im Vergleich zum zu messenden Druck vernachlässigbar ist.

First Sensor bietet Absolutdrucksensoren ab Messbereichen von 0...700 mbar bzw. 0...1 bar sowie mit barometrischen Druckabgleichen.

Beispiele

- Absolutdrucksensoren kommen vor allem zur meteorologischen Luftdruckmessung in Barometern sowie in Höhenmessern zum Einsatz. Hierfür werden spezielle barometrische Druckbereiche angeboten, z.B. von 600...1100 mbar oder 800...1100 mbar.
Produkte: HCA-Baro, HDI
- Bei der Vakuumverpackung von Lebensmitteln stellen Absolutdrucksensoren sicher, dass immer der gleiche Unterdruck angewendet wird, unabhängig vom atmosphärischen Tagesluftdruck der Umgebung.
Produkte: HMU, HCE, SSI

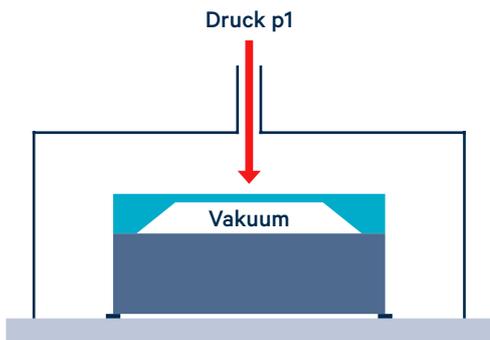


Bild 2: Aufbau eines piezoresistiven Absolutdrucksensors

Auswahl des passenden Drucksensors

3. Relativdruck

Relativdrucksensoren messen den Druck in Bezug zum Luftdruck der Umgebung. Im Mittel beträgt der Atmosphärendruck auf Meereshöhe 1013,25 mbar. Luftdruckschwankungen verursacht durch Veränderungen der Wetter- oder Höhenlage übertragen sich bei diesen Sensoren direkt auf den aktuellen Druckmesswert. Ist der am Relativdrucksensor anstehende Druck größer als der Umgebungsdruck spricht man von Überdruck und der gemessene Druckwert hat ein positives Vorzeichen. Druck kleiner als Atmosphärendruck heißt Unterdruck bzw. Vakuum und wird als negativer Druckwert spezifiziert. Als Vakuum bezeichnet man allgemein den weitgehend luftleeren Raum. Man unterscheidet dabei in Bezug auf die Qualität des Vakuums z.B. zwischen Grob-, Fein- und Ultrahochvakuum. Relativdrucksensoren haben nur einen Druckanschluss. Der Umgebungsdruck wird durch ein Belüftungsloch oder einen Belüftungsschlauch zur Rückseite der Sensormembran geführt und somit kompensiert (Bild 3).

Beispiele

- Ein typisches Beispiel für eine Relativdruckmessung ist die Kontrolle des Reifendrucks. Hier entscheidet der Überdruck im Verhältnis zum Umgebungsdruck über die Funktion und das Fahrverhalten des Reifens.

Produkte: HCE, SSI, HMA, HMI, HTD

- Bei der hydrostatischen Füllstandsmessung in belüfteten Tanks oder offenen Behältern müssen barometrische Luftdruckeinflüsse auf die Flüssigkeitsoberfläche kompensiert werden da es sonst zu falschen Füllstandsangaben kommt. Zum Einsatz kommen hier z. B. Tauchsonden oder Transmitter bei denen der Umgebungsdruck über einen Druckausgleichsschlauch im Sondenkabel bzw. ein Belüftungsloch zur Rückseite der Sensormembran geführt wird.

Produkte: CTE9000, KTE8000CS

- Medizinische Absauggeräte werden in der Notfallmedizin, bei Operationen oder zur Wundbehandlung eingesetzt. Mittels einer Pumpe erzeugen diese Geräte einen Unterdruck und saugen so z.B. Sekret oder Schleim ab.

Produkte: HCE, HDI, HMA, HTD

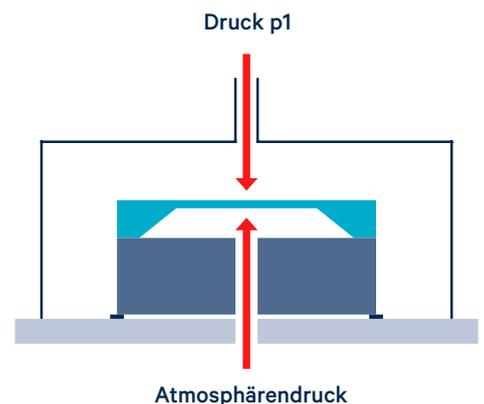


Bild 3: Aufbau eines piezoresistiven Relativdrucksensors

Auswahl des passenden Drucksensors

4. Differenzdruck

Differenzdruck ist der Druckunterschied zwischen zwei beliebigen Drücken. Differenzdrucksensoren besitzen daher zwei separate Druckanschlüsse, z.B. als Schlauch- oder Gewindeanschluss (Bild 4). Signalverstärkte Sensoren von First Sensor können so ausgelegt werden, dass sie sowohl positive als auch negative Differenzdrücke messen ($p_1 > p_2$ und $p_1 < p_2$). Diese Sensoren werden als bidirektionale Differenzdrucksensoren bezeichnet und messen z.B. von $-1...+1$ bar oder $-2,5...+2,5$ mbar. Im Gegensatz dazu arbeiten unidirektionale verstärkte Differenzdrucksensoren nur im positiven Bereich ($p_1 > p_2$), z.B. von $0...1$ bar oder $0...2,5$ mbar, d.h. der höhere Druck muss immer an einem bestimmten, z.B. mit „Hochdruck“ oder p_1 bezeichneten Druckanschluss anliegen.

Beispiele

- Differenzdrucksensoren werden z.B. in der Medizintechnik zur Bestimmung eines Atem- oder Gasflusses oder in der Klimatechnik zum Erfassen von Luftströmungen eingesetzt. Durch eine künstliche Verengung in der Strömungsleitung z.B. mittels eines laminaren Strömungselements oder einer Blende kommt es zu einem Druckabfall der ein Maß für den Volumendurchfluss ist. Differenzdrucksensoren messen den Druck vor und nach dem Strömungselement.
Produkte: HCL, HCLA, HTD, LDE/LME/LMI

- Nach dem selben Prinzip arbeiten Geräte zur Filterüberwachung. Setzt sich der Filter mit der Zeit zu, erhöht sich der Strömungswiderstand und damit der Druckabfall. Differenzdrucksensoren messen den Druckunterschied vor und nach dem Filter und lösen bei kritischen Werten Warnmeldungen aus.
Produkte: BTE5000, HTD, LDE/LME/LMI

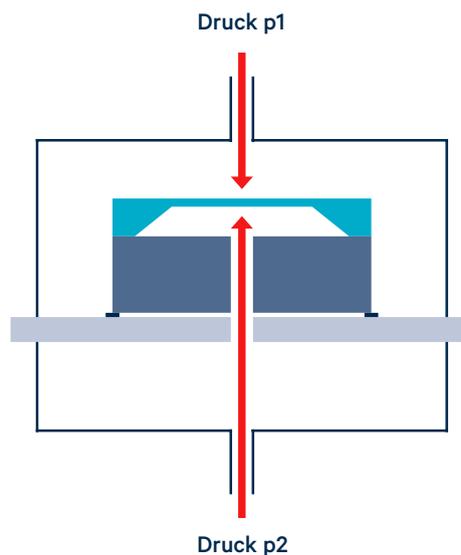


Bild 4: Aufbau eines piezoresistiven Differenzdrucksensors